

压雪机常见故障诊断与排除方法

高 岩 尹志鑫 张艳敏

河北宣工机械发展有限责任公司 河北 张家口 075100

摘要: 随着滑雪运动的普及和滑雪场的发展,压雪机作为滑雪场维护的重要设备,其稳定性和可靠性对于保障雪道质量和滑雪安全至关重要。然而,压雪机在使用过程中难免会遇到各种故障。本文旨在探讨压雪机常见的故障类型、诊断方法以及相应的排除措施,以期为滑雪场的技术人员提供实用的参考。

关键词: 压雪机;故障诊断;排除方法

引言

压雪机是滑雪场用于整理和维护雪道的重要设备,其主要功能包括压实雪层、修整雪道形状以及去除雪道上的不平整部分等。然而,由于工作环境恶劣、操作不当或设备老化等原因,压雪机在使用过程中常会出现各种故障。因此,对压雪机常见故障进行及时、准确的诊断和排除显得尤为重要。

1 压雪机常见故障类型

1.1 发动机故障

作为压雪机的核心动力部件,发动机的任何故障都会对整机运行造成显著影响。具体发动机故障可细分为:一是启动难题:可能源于点火系统失效(如火花塞老化、点火线圈故障)、燃油供给不畅(燃油滤清器堵塞、油泵故障)或电池电量不足等问题。二是功率下降:可能由空气滤清器堵塞导致进气不足、燃油喷射系统异常(如喷嘴堵塞、燃油压力过低)、气缸压缩不良(气门间隙不当、活塞环磨损)等因素引起。三是过热现象:常因冷却系统效能降低(冷却液泄漏、散热器堵塞、水泵故障)或发动机内部机油循环不良(机油泵故障、油道堵塞)所致。

1.2 液压系统具体问题

液压系统作为压雪机动作执行的关键,其稳定性至关重要。常见液压系统故障细化如下:一是液压泵失效:可能因泵内部磨损、密封件老化导致压力不足或泵体漏油。二是液压油泄漏:多因管路接头松动、密封件损坏或油管磨损破裂造成^[1]。三是液压阀故障:包括阀芯卡滞、阀体磨损导致的控制失灵,影响系统压力和流量分配。

1.3 履带故障具体表现

履带作为压雪机的行走基础,其状态直接影响机器的移动性能和作业稳定性。常见履带问题有:一是履带松弛:可能因张紧装置调整不当或履带本身伸长导致,

影响行走稳定性和转向精度。二是磨损不均:常因履带与地面接触面受力不均、材质老化或行走路面条件恶劣造成。三是驱动轮/导向轮损坏:包括轮齿磨损、轴承损坏等,影响履带运转的平稳性和效率。

1.4 压雪板故障详细分析

压雪板直接作用于雪面,其状态对雪道质量有着决定性影响。具体故障包括:一是严重磨损:长期作业中,压雪板边缘因摩擦而磨损,影响雪面平整度。二是角度调整不当:压雪板角度设置不合理,会导致雪道压实效果不均,影响滑雪体验。三是震动装置故障:震动装置用于改善雪质,若出现故障(如电机损坏、振动臂断裂),将直接影响雪面的紧实度和均匀性。

2 压雪机故障诊断方法

2.1 观察法

直观观察法是压雪机故障诊断中最基础且直观的方法,它依赖于操作人员的经验和感官判断。通过观察压雪机在工作过程中的外在表现,可以捕捉到许多故障线索。首先,对发动机的观察应细致入微。启动时,注意发动机启动的难易程度以及启动后的运转是否平稳。观察排烟颜色,黑烟可能意味着燃油燃烧不充分,与喷嘴堵塞、空气滤清器脏污或供油过多有关;蓝烟则可能指示机油进入燃烧室,可能与气缸磨损、活塞环损坏或曲轴箱通风不良有关;白烟则可能由于燃油中含水、冷却液进入燃烧室或喷油正时不当造成。其次,液压系统的观察同样重要。检查液压油位是否在规定范围内,过低可能意味着有泄漏;观察油质,浑浊或含有杂质可能表明系统内部有污染或磨损。同时,注意液压泵、马达及管路的工作状态,异常的噪音、振动或温度升高都可能是故障的前兆。在履带系统方面,通过观察履带的张紧度、磨损情况以及行走时的稳定性,可以初步判断履带及其相关部件的健康状况。若履带松弛,可能是张紧装置故障;磨损不均匀则可能与地面条件、驱动轮或导

向轮的状态有关。

2.2 仪器检测法

在压雪机的故障诊断中,精密仪器检测法依赖于各种专业检测仪器,能够深入、精确地测量和分析压雪机各项关键参数,从而准确锁定故障类型和位置。对于液压系统而言,液压测试仪是诊断故障的有力工具。它能够实时监测液压系统的压力和流量,这两个参数是判断液压系统健康状态的关键。例如,若压力异常波动或低于正常值,可能意味着液压泵性能下降、液压阀堵塞或系统存在泄漏;而流量不足则可能由管路阻塞、油泵磨损或油液粘度过高引起。通过液压测试仪的精确测量,可以迅速定位问题所在,为后续维修提供明确方向。在电气系统的诊断中,万用表则发挥着至关重要的作用。它能够测量电压、电流和电阻等电气参数,帮助操作人员判断电气元件的工作状态。例如,电压异常可能意味着电池电量不足、发电机故障或电路中存在断路;电阻值偏离正常范围则可能指示线路接触不良、元件老化或损坏。利用万用表的精确测量,可以迅速排查电气系统中的故障点,确保压雪机的电气系统稳定可靠^[2]。此外,随着科技的进步,越来越多的先进检测仪器被应用于压雪机的故障诊断中。如振动分析仪可以检测机械部件的振动情况,判断是否存在磨损、松动或不平衡等问题;红外热像仪则可以检测压雪机各部件的温度分布,及时发现过热现象,预防潜在故障的发生。

2.3 热力性能监测法

热力性能动态监测法核心在于利用先进的热力监测传感器,对压雪机关键部位进行实时、连续的热力数据采集与分析。这种方法特别适用于识别与热力异常相关的故障,如发动机过热、液压系统油温过高等,为及时排除隐患、保障设备稳定运行提供了有力支持。在压雪机的发动机部位,热力监测传感器被巧妙地安装在缸盖、缸体或冷却液循环系统中,以实时监测发动机的工作温度。当发动机出现过热现象时,传感器会立即捕捉到温度异常升高的信号,并通过数据分析系统发出警报。这有助于操作人员迅速判断是否存在燃油燃烧不充分、冷却系统堵塞或冷却液泄漏等问题,从而及时采取措施,防止发动机因过热而损坏。同样,在液压系统中,油温的过高也是常见的故障之一。通过在液压泵、油箱或液压管路中安装热力监测传感器,可以实时监测液压油的温度变化。当油温异常升高时,数据分析系统会立即发出预警,提示操作人员检查液压系统的工作状态。这有助于及时发现液压泵磨损、油路堵塞或冷却装置故障等问题,确保液压系统的稳定运行。热力性能动

态监测法的优势在于其能够实时监测压雪机的热力状态,及时发现并预警潜在的故障,从而避免故障扩大造成更严重的后果。

3 压雪机故障排除措施

3.1 发动机相关故障的排除

面对压雪机发动机可能出现的启动困难,首先需对燃油系统进行全面检查。这包括确认燃油滤清器是否因杂质积累而堵塞,必要时进行更换;检查燃油泵的工作状态,确保其能够提供足够的燃油压力;同时,利用专业工具检测喷油嘴的喷射情况,对于堵塞或磨损的喷油嘴需及时清洗或更换。此外,电瓶电量的检查也至关重要,使用万用表测量电压,若电量不足则需进行充电或更换新电瓶。点火系统的检查同样不能忽视,应检查火花塞的间隙和磨损情况,必要时进行更换,并确保点火线圈和点火控制器工作正常。当发动机表现出功率不足时,需从多个方面入手排查。首先,检查燃油供给系统,确保油箱油量充足且燃油管路无泄漏。接着,对进排气系统进行细致检查,清理空气滤清器,确保进气畅通无阻;同时,检查排气系统是否存在堵塞或漏气现象,必要时进行修复或更换。涡轮增压器的检查也尤为重要,需确认其是否运转平稳,无异常噪音或振动,对于损坏的涡轮增压器需及时更换。针对发动机过热问题,首先应检查冷却系统。这包括确认冷却液液位是否正常,若不足则需及时补充;同时,检查冷却系统管路是否堵塞,对于堵塞的管路需进行清理^[3]。风扇的工作状态也直接影响散热效果,应检查风扇皮带是否松弛或断裂,风扇叶片是否完好,必要时进行调整或更换。散热器的清洁同样重要,应定期清理散热器表面的灰尘和杂物,确保散热效率。通过这些细致的排查和相应的维修措施,能够有效地解决压雪机发动机的相关故障,确保设备的稳定运行。

3.2 液压系统故障的排除

在应对压雪机液压系统故障时,首先关注液压泵这一核心部件。对于液压泵故障,需细致检查泵体及内部零件的磨损情况,特别是泵轴、轴承和叶轮等易损部位。利用专业工具测量磨损程度,若超出规定范围,则应及时更换新泵或磨损部件。同时,检查泵的密封性能,确保无漏油现象,对于老化的密封件需进行更换,以保证液压系统的密封性。液压油泄漏是液压系统常见的故障之一。在处理此类问题时,应全面检查液压系统的管路接头、法兰连接处以及各类密封件。利用扭矩扳手检查管路接头的紧固情况,对于松动的接头需及时紧固;同时,仔细检查密封件是否完好,如发现密封件老

化、变形或破损,应立即更换新密封件。此外,还需检查液压缸、阀块等部件的密封性能,确保整个液压系统的密封性。液压阀的损坏同样会影响液压系统的正常工作。在排查液压阀故障时,应首先检查阀门的密封性能,确保无漏油现象。通过手动操作或利用专业工具检测阀门的动作灵活性,对于卡滞、动作不灵活的阀门需进行清洗或更换。同时,检查阀门的内部零件,如阀芯、阀座等是否磨损或损坏,必要时进行更换或维修。在维修过程中,还需注意保持阀门的清洁度,避免杂质进入液压系统,影响阀门的正常工作。

3.3 履带相关故障的排除

在应对压雪机履带相关故障时,需根据具体情况采取针对性的排除措施。首先,针对履带松弛的问题,应利用履带张紧装置进行调整。具体操作时,需先松开张紧装置上的锁紧螺母,然后通过调整螺杆来改变履带的张紧度。在调整过程中,需确保履带张紧度适中,既不过紧导致磨损加剧,也不过松影响行走稳定性。若张紧装置本身损坏,如弹簧断裂或螺杆磨损,则应及时进行维修或更换,以确保其正常发挥作用。对于履带磨损不均匀的问题,需从驱动轮和导向轮入手进行检查。首先,仔细观察驱动轮和导向轮的磨损情况,特别是轮齿的磨损程度和均匀性。若发现轮齿磨损严重或不均匀,应及时更换新轮或进行修复。同时,还需检查履带张紧度是否合适,因为过紧或过松的履带都可能导致磨损不均匀。根据检查结果,适时调整履带张紧度,确保履带与驱动轮、导向轮之间的良好接触^[4]。此外,若驱动轮或导向轮出现损坏,如轮体裂纹、轮齿脱落等,会严重影响压雪机的行走能力和稳定性。在这种情况下,应立即停止使用压雪机,并及时更换损坏的轮子。在更换过程中,需确保新轮与旧轮的规格和型号一致,以保证压雪机的正常行走和压雪效果。

3.4 压雪板相关故障的排除

在压雪机的日常作业中,压雪板的状态直接关系到雪道的质量和作业效率。针对压雪板磨损严重的问题,必须采取及时有效的措施。首先,要定期检查压雪板的

磨损情况,特别是边缘和接触面。一旦发现磨损超过规定限度,如出现明显凹槽、变薄或裂纹,应立即更换新的压雪板。在更换时,要确保新压雪板的规格、材质和硬度与原装相匹配,以保证雪道的平整度和压实效果。对于压雪板角度调整不当的问题,需要根据实际的雪质和作业要求进行细致调整。在调整前,先了解当前雪道的硬度、湿度以及所需达到的压实效果。然后,通过调整压雪板与机身的夹角,来改变压雪板与雪面的接触方式和压力分布。调整时,需使用专业工具进行精确测量,确保角度调整准确无误。调整后,还需进行实地测试,根据测试结果进行微调,以达到最佳的压雪效果。压雪板的震动装置是确保雪道均匀压实的关键部件。一旦震动装置出现故障,会直接影响压雪效果。因此,对于震动装置故障的问题,应首先检查其安装是否牢固、连接是否紧密。若发现安装松动或连接件损坏,应及时进行紧固或更换。同时,还需检查震动装置内部的传动部件和减震元件是否完好,对于磨损或损坏的部件需进行更换或维修。

结语

压雪机作为滑雪场的重要设备,其稳定性和可靠性对于保障雪道质量和滑雪安全具有重要意义。通过本文的探讨,我们了解了压雪机常见的故障类型、诊断方法以及排除措施。在实际工作中,技术人员应加强对压雪机的维护和保养工作,及时发现并处理故障问题,以确保压雪机的正常运行和雪道质量的稳定提升。

参考文献

- [1]赵景程.压雪机液压系统故障分析及诊断技术研究[J].冰雪运动,2019,41(03):89-96.
- [2]王雯.《压雪机操作与维护手册》汉译实践报告[D].哈尔滨理工大学,2016.
- [3]袁玥,陈焕新,石书彪,等.基于主成分分析和神经网络相结合的制冷剂充注量故障诊断[J].制冷技术,2017,37(06):45-50.
- [4]李树茂.浅析液压系统故障诊断技术的研究现状与发展趋势[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2016,(03):246.